

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

31.01.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 3月28日

RECD 28 MAR 2003

PCT

出願番号

Application Number:

特願2002-091034

[ST.10/C]:

[JP2002-091034]

出願人

Applicant(s):

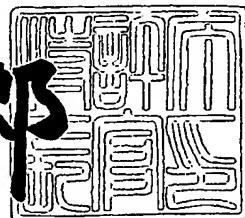
日本碍子株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 3月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3015514

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 WP03957

【提出日】 平成14年 3月28日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 B28B 3/26  
C22C 38/00

【発明の名称】 ハニカム成形用口金

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内

【氏名】 名手 真之

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内

【氏名】 金子 隆久

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内

【氏名】 弘永 昌幸

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内

【氏名】 出口 勇次

【特許出願人】

【識別番号】 000004064

【氏名又は名称】 日本碍子株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088616

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 一平

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009689

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9001231

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ハニカム成形用口金

【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に溝状のスリットをセルブロックで設けるとともに、裏面にスリットに連通する裏孔を設けた構造を有するハニカム成形用口金であって、該口金の1辺当たりのセルブロック数が、偶数であることを特徴とするハニカム成形用口金。

【請求項2】 口金外周部の四隅に曲線部を設け、且つ該曲線部の曲率半径が、0.5～1.5mmである請求項1に記載のハニカム成形用口金。

【請求項3】 口金が、耐摩耗性の高い超硬合金からなる請求項1又は2に記載のハニカム成形用口金。

【請求項4】 超硬合金が、遷移金属元素系列の超硬金属炭化化合物粉末を韌性の高い鉄族金属を結合材として、圧縮成形した後、高温で焼結したものである請求項3に記載のハニカム成形用口金。

【請求項5】 裏孔が、セルブロックに対して1個孔飛びに配設されてなる請求項1～4のいずれか1項に記載のハニカム成形用口金。

【請求項6】 口金の厚さが、15～30mmである請求項1～5のいずれか1項に記載のハニカム成形用口金。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ハニカム成形用口金に関する。

【0002】

【従来の技術】 内燃機関、ボイラー等の排ガス中の微粒子、特にディーゼル微粒子の捕集フィルターや排ガス浄化用の触媒担体等に、セラミックハニカム構造体が主に用いられている。

【0003】 従来から、セラミックハニカムの押出成形に用いる口金として、例えば、図4～5に示すようなステンレス及び鉄の母材の表面に溝状のスリット2をセルブロック3で設けるとともに、裏面にスリット2に連通する裏孔4を設けた構造を有するハニカム成形用口金10が知られている。

【0004】 このとき、例えば、四角形状のハニカム構造の口金を用いて押出成形する場合（特に、外壁を肉厚にしないハニカムセグメントの押出成形をする場合）、1辺当たりのセルブロック数が奇数セルであると、図2に示すように、特に、コーナー部7におけるセルブロック3と裏孔4とのデザインが適切でないため、図6に示す口金治具で押出成形すると、スリットの坯土押し出し速度が不均一となり、成形体の押出面（パターン）に発生する歪みや成形体の曲げの原因となっていた。

【0005】 また、図2に示すように、コーナー部7におけるセルブロック3の形状が直角であると、坯土の流れが悪くなるため、得られた成形体（ハニカム構造体）は、図7（b）に示すように、押出面に凹凸や外壁にササクレ40が発生する場合があった。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、このような従来技術の有する課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、押出成形後の成形体の押出面に発生する歪みや成形体の曲げを解消するとともに、安定した押し出し摩擦力を保ち、押出成形性及び耐摩耗性に優れているハニカム成形用口金を提供することにある。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】 すなわち、本発明によれば、表面に溝状のスリットをセルブロックで設けるとともに、裏面にスリットに連通する裏孔を設けた構造を有するハニカム成形用口金であって、該口金の1辺当たりのセルブロック数が、偶数であることを特徴とするハニカム成形用口金が提供される。

このとき、本発明では、口金外周部の四隅に曲線部を設け、且つ曲線部の曲率半径が、0.5～1.5mmであることが好ましい。

【0008】 また、本発明では、口金が、耐摩耗性の高い超硬合金からなることが好ましく、上記超硬合金が、遷移金属元素系列の超硬金属炭化化合物粉末を韌性の高い鉄族金属を結合材として、圧縮成形した後、高温で焼結したものであることが好ましい。

【0009】 このとき、裏孔は、セルブロックに対して1個孔飛びに配設され

てなることが好ましく、また口金の厚さは、15~30mmであることが好ましい。

## 【0010】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて更に詳細に説明する。

図1は、本発明の口金と押さえ板から形成された押出面のコーナー部の一例であり、セルブロックと裏孔との配置状態の一例を示す正面透視図である。

このとき、本発明の口金（例えば、セルブロック4個毎に裏孔4が1個となるように設計されたもの）の主な特徴は、上記口金の1辺当たりのセルブロック数Nが偶数になるように設計されていることにある（図4参照）。

【0011】 これにより、四角形状のハニカム構造の口金を用いて押出成形する場合（特に、外壁を肉厚にしないハニカムセグメントの押出成形をする場合）、図1に示すように、コーナー部7におけるセルブロック3と裏孔4とのデザインを上下・左右の四隅全てを均一にすることができるため、押さえ板12とコーナー部7で形成されたスリット9と、口金に形成されたスリット2との抔土押し出し速度を均一にすることができ、成形体の押出面（パターン）に発生する歪みや成形体の曲げを防止することができる。

【0012】 また、本発明の口金は、図1に示すように、口金の外周部の四隅に曲線部8を設け、且つ曲線部8の曲率半径rが、0.5~1.5mmであることが好ましい。

これにより、四角形状のハニカム構造の口金を用いて押出成形する場合（特に、外壁を肉厚にしないハニカムセグメントの押出成形をする場合）、押出面に凹凸や外壁にササクレ40が発生する（図7（b）参照）ことなく、図7（a）に示すような、押出面及び外壁のつき具合が良好な成形体を得ることができる。

【0013】 更に、本発明の口金は、耐摩耗性の高い超硬合金からなるものであることが好ましい。

これにより、SiC等の硬度が非常に高い材料を含有する素地を押出成形する場合であっても、口金の耐摩耗性（寿命）を向上することができるとともに、口金の摩耗による成形体の形状不具合を解消することができる。

【0014】 尚、上記超硬合金は、特に限定されないが、例えば、WC、TiC、TaC等の遷移金属元素系列の超硬金属炭化化合物粉末を韌性の高いCo、Ni等の鉄族金属を結合材として、圧縮成形した後、高温で焼結したものであることが好ましい。

【0015】 また、本発明の口金は、口金の厚さtが、15~30mm（より好ましくは、15~24mm）であることが好ましい（図4参照）。

上記口金の厚さは、口金の強度と、成形体の押出成形時における坯土の流れを考慮した上で決定されたものである。

このとき、口金の厚みが厚すぎると、ドリル等による裏孔の加工精度が悪くなるだけでなく、本焼結による収縮の歪みが大きくなるため、口金としては不適であり、一方、口金の厚みが薄すぎると、ハニカム構造体の押出成形時に強度不足で口金が破損してしまうからである。

尚、ハニカム構造体を成形する際の口金内部における坯土の流れとしても、裏孔部分については、できるだけ短くした方が、長さにおける流通抵抗も削減されて安定する。

【0016】 更に、本発明では、口金の材質として、超硬合金を用いる場合、裏孔とセルブロックとの接合面積が小さすぎると、セルブロックが壊れやすいため、セルブロックに対して1個孔飛びに裏孔を配設することが好ましい。

#### 【0017】

【実施例】 以下、本発明を実施例に基づいて更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

（超硬合金製口金の製造方法：実施例1~3、比較例1~4で使用）

超硬合金であるWC-Co（タンゲステン・カーバイドとコバルトとの複合体）粉末を、厚さ40mm、一辺の長さ100mmの角板（100口×40t）にプレス等により成形後、500~700°Cで仮焼結する。その後、上記角板の一方の端面側から、ドリル加工により、所定の直径及び深さの裏孔を所定のピッチで加工した後、1000~1300°Cで本焼結することにより、厚さ24mm、一辺の長さ70mmの角板（70口×24t）にまで収縮させる。その後、角板全面を研磨し所定の寸法を正確に得る。

次に、得られた角板の他方の端面側に、予め角板の一方の端面側に加工された裏孔に対して1個孔飛びになるように、ワイヤーカット放電加工法や、ダイヤモンド砥粒を含む砥石を用いるクリープフィード研削や、プランジカット研削加工法によりスリットを格子状に溝切り加工することにより、スリット幅及び口金形状が正方形の超硬合金製口金を得た。

## 【0018】

## (ハニカム構造体の押出成形方法)

ハニカム成形用口金を、図6に示す口金治具にセットし、粘土質であるSi-SiC素地の坯土にてハニカム構造体の押出成形を行った。

尚、上記坯土は、金属シリコン(Me-Si)及びSiCを25:75の割合で調合した原料に、水、有機バインダー及び造孔材を添加した素地を用いて、上記調合原料を混練及び土練をすることにより得られたものである。

## 【0019】

## (実施例1、比較例1~2)

表1に示す超硬合金製口金(実施例1、比較例1~2)をそれぞれ用いて、ハニカム構造体の押出成形をそれぞれ行った。その結果を表1に示す。

## 【0020】

## 【表1】

	口金の種類			ハニカム構造体の押出し面の形状	評価
	1辺当たりのセルブロック数	コーナー各部の裏孔面積比※	裏孔配置		
実施例1	偶数 (図1参照)	各コーナー部とも同じ	1個孔飛び	○	○
比較例1	奇数 (図2参照)	対角線方向で約15%の面積差があり	1個孔飛び	× (面積差に応じて凹凸発生)	× (面積差での変形)
比較例2	偶数 (図3参照)	各コーナー部とも同じ	全数孔	○	× (強度不足で口金破損あり)

※コーナー部：図1～3の点線領域。

【0021】 表1の結果から、図1に示すように、口金の1辺当たりのセルブ

ロック数を偶数にし、且つ口金の裏孔構造をセルブロックに対して1個飛び裏孔とした場合（実施例1）、コーナー各部の裏孔面積比を同じにできるため、押出成形後のハニカム構造体の押出面（パターン）に発生する歪みや成形体の曲げを防止することができた。

一方、図2に示すように、口金の1辺当たりのセルブロック数を奇数にし、且つ口金の裏孔構造をセルブロックに対して1個飛び裏孔とした場合（比較例1）、コーナー各部の裏孔面積比が対角線方向で約15%の面積差があるため、押出成形後のハニカム構造体の押出面（パターン）に発生する歪みや成形体の曲げが発生していた。

また、図3に示すように、口金の1辺当たりのセルブロック数を偶数にし、且つ口金の裏孔構造をセルブロックに対して全数裏孔とした場合（比較例2）、コーナー各部の裏孔面積比を同じにできるため、押出成形後のハニカム構造体の押出面（パターン）に発生する歪みや成形体の曲げを防止することができたが、口金の強度が不足するため、口金が破損してしまった。

#### 【0022】

（実施例2～3、比較例3～4）

図1に示す超硬合金製口金における最外周部のセルブロック3のコーナー部7に、表2に示す曲線部8を設け、ハニカム構造体の押出成形をそれぞれ行った。その結果を表2に示す。

#### 【0023】

【表2】

	曲線部[図1参照]の曲率半径r (mm)	押出成形されたハニカム構造体のクラックの有無
実施例2	0.5	無
実施例3	1.5	無
比較例3	0.0	有
比較例4	2.0	セルブロックの破損

【0024】 表2の結果から、本発明では、曲線部8の曲率半径rが、セルブ

ロック一辺の長さの0.5~1.5mmにすることにより、押出成形後のハニカム構造体のコーナー部7でのクラック発生を防止することができた（実施例2~3）。

一方、比較例3は、曲線部8が無いため、コーナー部7の裏孔部分から流れる坯土の量が少ないため、押出成形後のハニカム構造体のコーナー部7でクラックが発生していた。

また、比較例4は、曲線部8の曲率半径rが1.5mmを超過するため、口金の強度が不十分となり、ハニカム構造体の押出成形時にセルブロックが破損していた。

#### 【0025】

（実施例4~5、比較例5~6）

超硬合金であるWC-Co（タングステン・カーバイドとコバルトとの複合体）粉末を、厚さ40mm、一辺の長さ100mmの角板（100□×40t）にプレス等により成形後、500~700℃で仮焼結する。その後、上記角板の一方の端面側から、ドリル加工により、所定の直径及び深さの裏孔を所定のピッチで加工した後、1000~1300℃で本焼結することにより、厚さ24mm、一辺の長さ70mmの角板（70□×24t）にまで収縮させる。その後、角板全面を研磨し所定の寸法を正確に得る。

次に、得られた角板の他方の端面側に、予め角板の一方の端面側に加工された裏孔に対して1個孔飛びになるように、ワイヤーカット放電加工法や、ダイヤモンド砥粒を含む砥石を用いるクリープフィード研削や、プランジカット研削加工法によりスリットを格子状に溝切り加工することにより、スリット幅及び口金形状が正方形の超硬合金製口金を得た。

次に、得られた口金を用いて、ハニカム構造体の押出成形をそれぞれ行った。その結果を表3に示す。

#### 【0026】

【表3】

	口金の厚み (mm)	製品形状	曲り量※ (mm)	口金割れ	評価
実施例4	15	○	0.5	なし	○
実施例5	30	○	0.6	なし	○
比較例5	10	○	0.3	口金破壊	×
比較例6	40	×	1.2	なし	×

※曲り量：セグメント両端2点に対して、セグメント中心部に位置したダイヤルゲージが示したゲージのストロークを測定。

【0027】 表3の結果から、口金の厚さ  $t$ （図4参照）は、口金の強度と、成形体の押出成形時における坯土の流れを最適化した結果、15～30mmにすることが好ましいことを確認した（実施例4～5）。

このとき、比較例6のように、口金の厚みが厚すぎると、ドリル等による裏孔の加工精度が悪くなるだけでなく、本焼結による収縮の歪みが大きくなるため、口金としては不適であった。

一方、比較例5のように、口金の厚みが薄すぎると、ハニカム構造体の押出成形時に強度不足で口金が破損してしまった。

#### 【0028】

【発明の効果】 以上説明した通り、本発明のハニカム成形用口金は、押出成形後の成形体の押出面に発生する歪みや成形体の曲げを解消するとともに、安定した押し出し摩擦力を保ち、押出成形性及び耐摩耗性に優れている。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の口金と押さえ板から形成された押出面のコーナー部の一例であり、セルブロックと裏孔との配置状態の一例を示す正面透視図である。

【図2】 従来の口金と押さえ板から形成された押出面のコーナー部におけるセルブロックと裏孔との配置状態の一例を示す正面透視図である。

【図3】 従来の口金と押さえ板から形成された押出面のコーナー部におけるセルブロックと裏孔との配置状態の他の例を示す正面透視図である。

【図4】 ハニカム成形用口金の一例を示す概略断面図である。

【図5】 図4のセルブロックと裏孔との関係を示す説明図である。

【図6】 ハニカム成形用口金治具の一例を示す構成図である。

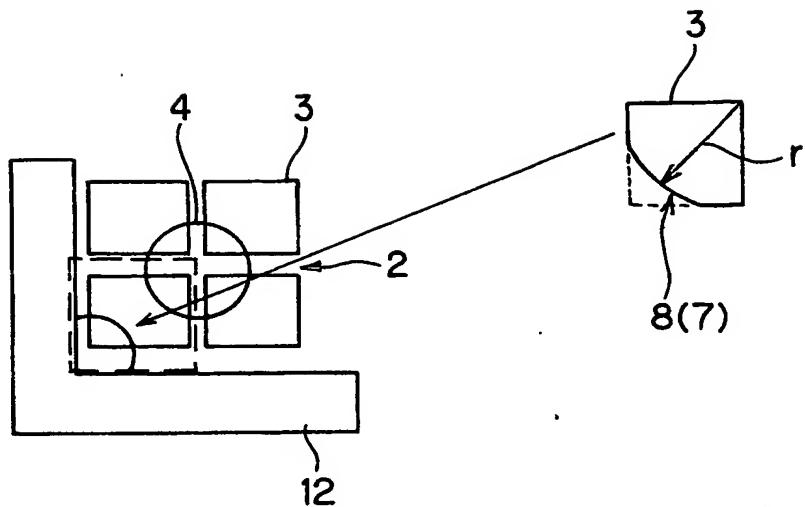
【図7】 押出成形されたハニカム構造体の形状を示すものであり、(a)は図1の口金を使用した場合、(b)は図2の口金を使用した場合である。

【符号の説明】

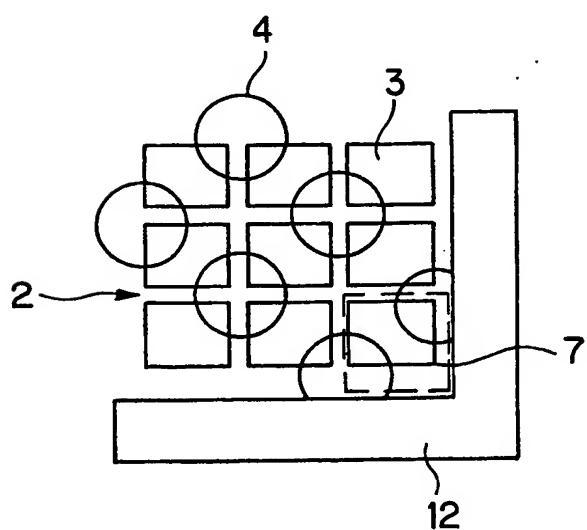
1 …ハニカム成形用口金、2…スリット、3…セルブロック、4…裏孔、6…絞り部、7…コーナー部、8…曲線部、10…ハニカム成形用口金、12…押さえ板、14…裏押さえ板、15…押さえ治具、16…成形リング押さえ、18…成形リング、20…ダイホルダ、22…ヌードルダイ、24…スクリーン、30…ハニカム構造体、40…ササクレ。

【書類名】 図面

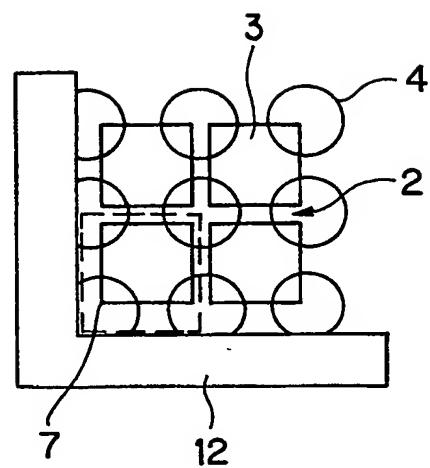
【図1】



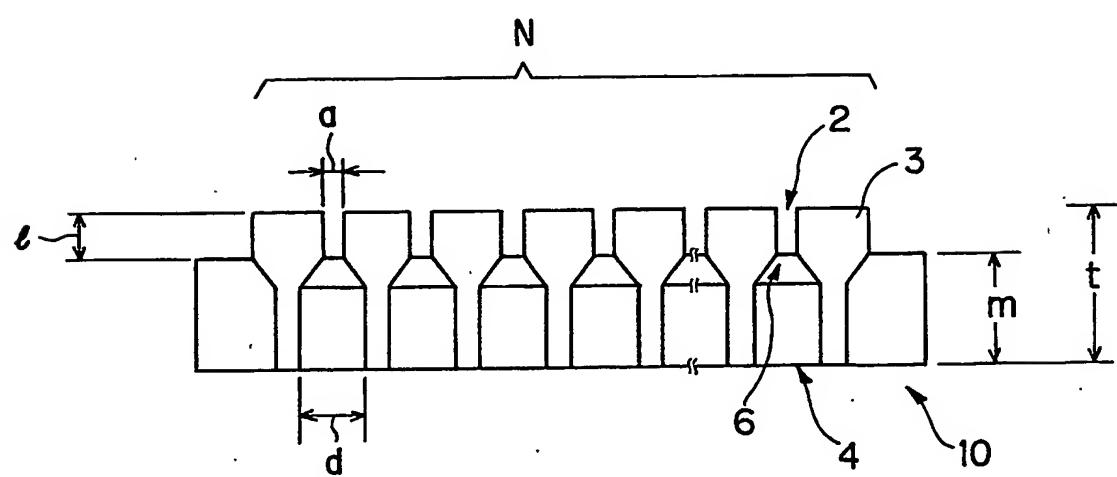
【図2】



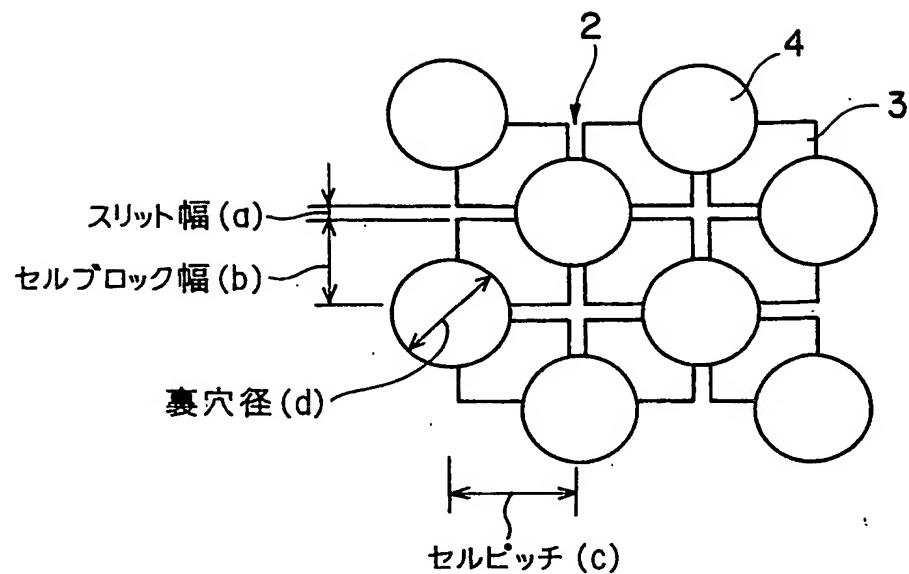
【図3】



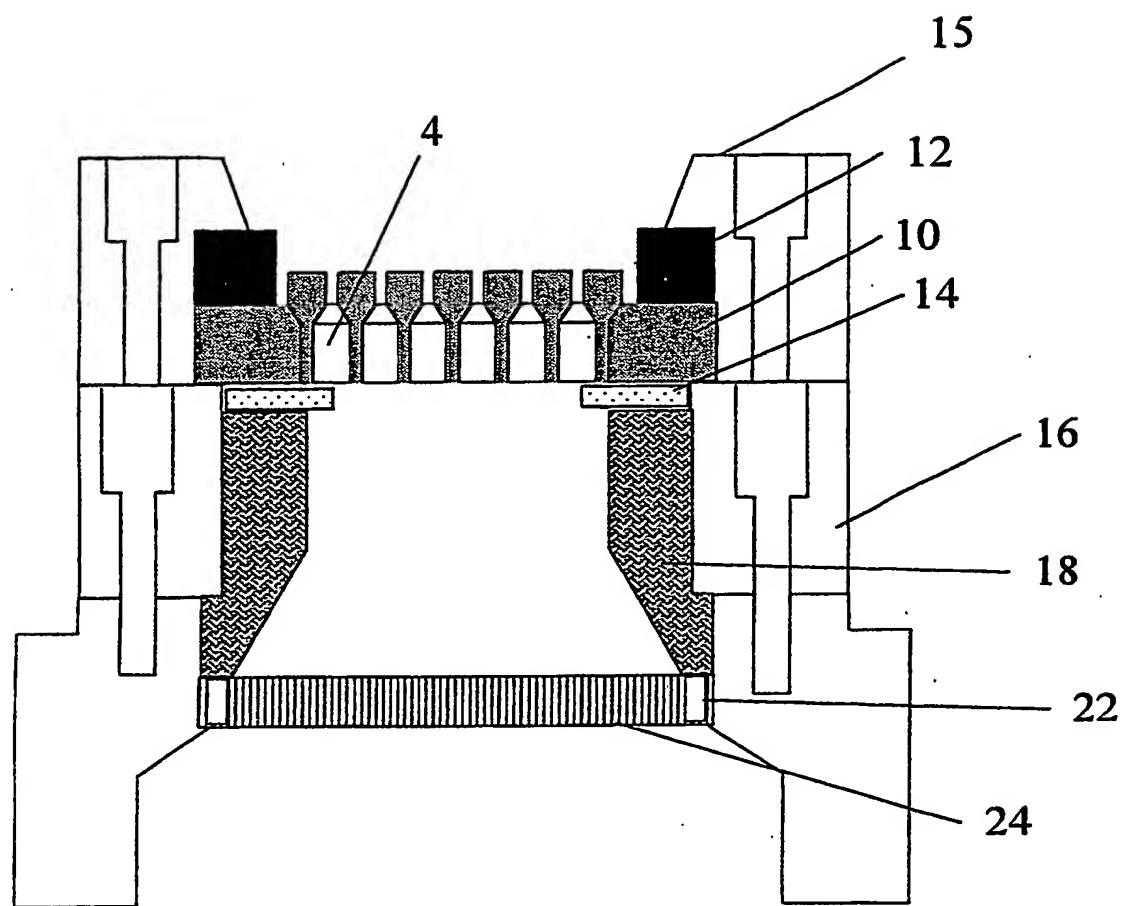
【図4】



【図5】



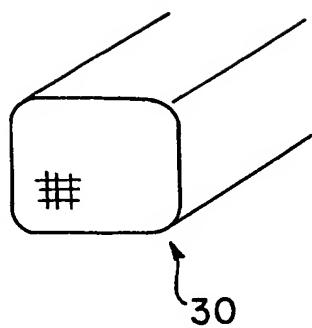
【図6】



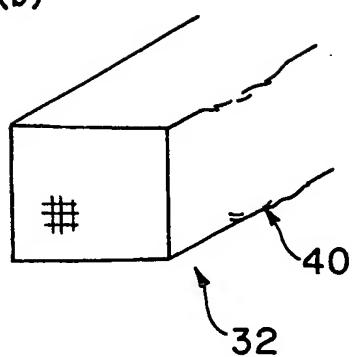
BEST AVAILABLE COPY

【図7】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 押出成形後の成形体の押出面に発生する歪みや成形体の曲げを解消す  
るとともに、安定した押し出し摩擦力を保ち、押出成形性及び耐摩耗性に優れて  
いるハニカム成形用口金を提供する。

【解決手段】 表面に溝状のスリット2をセルブロック3で設けるとともに、裏  
面にスリット2に連通する裏孔4を設けた構造を有するハニカム成形用口金10  
である。口金の1辺当たりのセルブロック数Nは、偶数である。

【選択図】 図4

出願人履歴情報

識別番号 [000004064]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号

氏 名 日本碍子株式会社